

氏名	中村 優希		
学位の種類	博士（スポーツ医学）		
学位記番号	博甲第 9140 号		
学位授与年月	平成 31年 3月 25日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
審査研究科	人間総合科学研究科		
学位論文題目	アスリートにおける睡眠障害がパフォーマンス低下を引き起こす機序に関する研究		
主査	筑波大学教授	医学博士	徳山 薫平
副査	筑波大学教授	博士（体育科学）	前田 清司
副査	筑波大学教授	博士（医学）	宮川 俊平
副査	筑波大学教授	博士（コーチング学）	中山 雅雄

論文の内容の要旨

中村優希氏の博士学位論文は、急性の睡眠障害がパフォーマンスに与える影響とその機序、さらに急性の睡眠障害によるパフォーマンスの低下を抑制する方法について検討したものである。その要旨は以下の通りである。

（目的）

睡眠は、心身の疲労回復だけではなく身体機能の調整や技能獲得などにも関与しており、アスリート自身も睡眠の重要性を自覚している。しかしながら、アスリートにおいて、試合、試合に伴う移動（時差のある移動も含む）、トレーニングは、睡眠の問題を増加させるリスクファクターであることが指摘されており、これらは入眠困難や不眠症状などの睡眠障害を生じさせることが報告されている。また、トレーニング量と睡眠時間においては負の相関関係が示されている。これらのことは、競技パフォーマンスの発揮に大きな障害となっていると考えられる。これまでに、断眠や部分断眠といった睡眠の量的不足がパフォーマンスに与える影響は検討されているものの、急性の睡眠障害がパフォーマンスに与える影響は明らかにされていない。そこで著者は、急性の睡眠障害に着目し、睡眠障害がパフォーマンスに与える影響とその機序を明らかにすることを第1の目的とし、さらに睡眠障害がもたらすパフォーマンスの低下を抑制する方法の検討を第2の目的としている。

（方法）

著者は、本研究の目的を達成するために3つの研究課題を設定し、それぞれの方法について次のように述べている。まず研究課題1では、睡眠障害を引き起こす人為的な方法として、就寝前の高照度光照射を用い、大学男子バドミントン競技選手5名を対象に起床後の主観的睡眠質およびパフォーマンスに与える影響を検討した。研究課題2では、一般健常男性8名を対象に、就寝前の高照度光照射による人為的な急性の睡眠障害がパフォーマンスを低下させる機序をメタボローム解析にて検討した。また、パフォーマンスの指標としてストループ課題による認知機能を評価した。研究課題3では、研究課題2で

メカニズムの候補となった代謝産物の中からイミダゾールジペプチドと総称されるカルノシンとアンセリンに着目し、大学男子バドミントン競技選手 12 名を対象に 1 週間のイミダゾールジペプチドが睡眠およびパフォーマンスに与える影響を検討した。

(結果)

著者は、各研究課題の結果について次のように述べている。研究課題 1 : OSA 睡眠調査票 MA 版の結果から、就寝前の高照度光照射により主観的睡眠質が低下する可能性が示された。また、高照度光条件において、ショートサービスの成功率はコントロール条件より低下傾向を示し、センター側の自覚的成功度はコントロール条件より有意に低下した。さらに、アジリティテストでは高照度光条件においてタイムの増加傾向が認められた。研究課題 2 : 夜間就寝前の高照度光照射は、入眠時間の延長ならびに入眠時刻付近の体温の低下抑制、主観的な疲労回復の抑制、認知機能の課題後半の単純反応時間の遅延、を引き起こした。また、メタボローム解析によって、対象者の尿から 244 の代謝産物が検出され、高照度光条件では、allo-Threonine は有意に高値を示し、N-Acetyltyrosine、Ornithine、5-Hydroxylysine、Carnosine、4-Amino-3-hydroxybutyric acid は有意に低値を示した。さらに、高照度光条件において、Adenosine は増加傾向、Glucosamine、5-Aminovaleric acid、Suberic acid、Anserine_divalent は低下傾向を示した。研究課題 3 : イミダゾールジペプチド摂取条件では、プラセボ条件と比較して、睡眠時間において交互作用が認められ、プラセボ条件で睡眠時間が有意に減少した。また、パフォーマンステストでは、イミダゾールジペプチド摂取条件において、バドミントンサービステストのセンター側の成功率で交互作用が認められ、イミダゾールジペプチド条件で有意に高値を示した。また、Go/No-go テストにおいて、誤答率に交互作用が認められた。

(考察)

断眠や部分断眠といった睡眠の量的不足はパフォーマンスを低下させることが報告されているが、睡眠障害がパフォーマンスに与える影響は明らかにされていない。そこで著者は、就寝前の高照度光照射を用い人為的に睡眠障害を引き起こし、パフォーマンスへの影響およびその機序に関する検討を行った。その結果、就寝前の高照度光照射は急性の睡眠障害を発生させ、パフォーマンスに影響を与える可能性を示した。さらに、就寝前の高照度光照射による人為的な睡眠障害がパフォーマンスを低下させる機序には、イミダゾールジペプチドを含む 11 の代謝産物が関与している可能性を示した。加えて、高強度トレーニング期における 1 週間のイミダゾールジペプチド摂取は睡眠時間の減少を抑制し、パフォーマンスの低下を抑制させる可能性を示した。著者が得た一連の結果は、アスリートのパフォーマンスの維持・向上やコンディショニングにおいて重要な知見を提供するものであると論じている。

審査の結果の要旨

(批評)

本論文は、急性の睡眠障害がパフォーマンスを低下させる機序に関する検討を行い、学術的意義かつ実践的意義の高い知見を得た。本論文で得られた主な知見は以下の通りである。①就寝前の高照度光照射はパフォーマンスを低下させる可能性があること、②就寝前の高照度光照射は急性の睡眠障害、サーカディアンリズムの脱調、認知機能の低下を引き起こすこと、③就寝前の高照度光照射により、疲労回復、脂質代謝、抑制系に関連する代謝産物が変動する可能性があること、④高強度トレーニング期のイミダゾールジペプチド摂取は、睡眠時間の減少とパフォーマンスの低下を抑制すること、を明らかにした。本論文は、学術的意義に加え、競技現場に還元できる可能性のある論文として評価された。

平成 31 年 1 月 17 日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもと論文について説明を求め、関連事項について質疑応答を行い、最終試験を行った。その結果、審査委員全員が合格と判定した。

よって、著者は博士(スポーツ医学)の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認める。